



**INSTITUTO DE CIÊNCIAS NATURAIS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

CINTHIA PEREIRA DO NASCIMENTO

**ANÁLISE DE CASOS ELABORADOS POR LICENCIANDOS
EM QUÍMICA**

**LAVRAS - MG
2023**

CINTHIA PEREIRA DO NASCIMENTO

**ANÁLISE DE CASOS ELABORADOS POR LICENCIANDOS
EM QUÍMICA**

Monografia apresentada ao Departamento de Química da Universidade Federal de Lavras, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Química.

Professora Dra. Marianna Meirelles Junqueira
Orientadora

**LAVRAS – MG
2023**

CINTHIA PEREIRA DO NASCIMENTO

**ANÁLISE DE CASOS ELABORADOS POR LICENCIANDOS
EM QUÍMICA**

Monografia apresentada ao Departamento de
Química da Universidade Federal de Lavras,
como requisito parcial para a obtenção do título
de Licenciada em Química.

APROVADO EM 05 DE DEZEMBRO DE 2023

Prof. Dra. Marianna Meirelles Junqueira

Prof. Dr. Paulo Ricardo da Silva

Prof. Dra. Josefina Aparecida de Souza

UFLA

UFLA

UFLA

Professora Dra. Marianna Meirelles Junqueira
Orientadora

**LAVRAS – MG
2023**

RESUMO

O ensino tradicional no ambiente escolar, caracterizado pela transmissão de conhecimentos, baseado em aulas expositivas que fazem amplo uso de quadro, giz e livros didáticos, têm suscitado considerável desinteresse entre os estudantes. Essa falta de engajamento decorre, em parte, da percepção de que o professor detém exclusivamente o conhecimento, o que limita a participação ativa dos alunos nas aulas, incluindo a exposição de seus conhecimentos. O modelo tradicional de ensino, baseado nessas práticas mencionadas, têm contribuído para dificuldades de aprendizagem entre os estudantes, refletindo em um menor rendimento nas aulas. Deste ponto, é reconhecida a necessidade de preparar propostas de aulas com metodologias que possam efetivamente contribuir para o aprendizado dos estudantes. Nesse contexto, a metodologia denominada Estudo de Casos deve ser considerada como importante, colocando o estudante como protagonista do próprio processo de aprendizado. O presente trabalho de conclusão do curso de Química Licenciatura aborda a metodologia de Estudo de Casos, aprofundando-se na análise da elaboração de propostas de casos por alunos que cursaram a disciplina de Abordagens Investigativas no Ensino de Química no 5º período do curso de Química Licenciatura, no ano de 2020. A pesquisa consistiu em analisar quatro versões construídas de cinco estudantes que frequentaram a disciplina, categorizando-as com base no referencial de Heirred (1998). Além disso, o trabalho almejou contribuir para a reflexão sobre o desenvolvimento da atividade de elaboração de casos ao longo da formação inicial de professores. Os resultados indicam que os futuros professores não estavam familiarizados com as diversas características de um bom caso, destacando a importância de proporcionar uma compreensão mais aprofundada dessa metodologia de ensino durante a preparação para o magistério. Observou-se também que a evolução dos casos, ocorreu principalmente da primeira para a segunda versão. Essa mudança pode ser justificada pelos estudos de artigos e trabalhos explorados na disciplina, que somaram com as discussões e encontros realizados.

Palavras Chaves: Estudo de Caso; Ensino por Investigação; Formação Inicial de Professores.

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	5
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	7
2.1	ENSINO POR INVESTIGAÇÃO.....	7
2.2	ESTUDO DE CASO.....	8
3	METODOLOGIA.....	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
	REFERÊNCIAS.....	44
	ANEXOS.....	47

1. APRESENTAÇÃO

Este trabalho de conclusão é parte final do meu curso de Química Licenciatura na instituição Universidade Federal de Lavras (UFLA), iniciado no ano de 2018. Desde o princípio me interessei pela área de ensino, mais especificamente quando comecei a ter contato com os professores do setor do ensino de Química. Logo, no período 2018/2, comecei a participar do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), no qual participei por 18 meses. O projeto possibilitou ter o contato direto com as escolas e salas de aulas e muitas foram as atividades desenvolvidas, como por exemplo, a elaboração e aplicação de uma sequência de aulas. Além disso, ocorriam encontros semanais com grupos e subgrupos do projeto, e nestes encontros, sempre foram realizadas discussões e reflexões acerca do ensino de Química e a prática pedagógica.

Desta forma, a participação no PIBID possibilitou a descoberta que a área de ensino é um campo no curso de Química que, além de preparar para a prática docente, também possibilita um maior contato com a realidade escolar e possibilita o desenvolvimento de pesquisas fundamentadas em referenciais teóricos. Ao longo do curso, a participação em discussões em disciplinas como: Abordagens Investigativas no Ensino de Química, Ensino de Química I e II, Interface I a IV, também me motivaram a ingressar nesta área.

Diante dos motivos apresentados anteriormente, foi direcionado o trabalho de conclusão de curso na área do ensino de Química. Acredita-se que é necessário sempre se inteirar e aprofundar mais na área do ensino porque fará parte da prática profissional do egresso. Portanto, o trabalho envolveu a metodologia de Estudo de Casos (EC), a partir da análise da elaboração de propostas de casos de cinco alunos que cursaram a disciplina de Abordagens Investigativas no Ensino de Química no período referente a 2020/2, durante o período de estudo remoto emergencial. O EC é uma importante metodologia de ensino investigativa, possibilitando o desenvolvimento de habilidades nos estudantes, como as cognitivas e a tomada de decisão, que contribuem, por exemplo, no desenvolvimento da argumentação (SÁ; QUEIROZ, 2010).

Neste contexto, no presente trabalho objetivou-se realizar uma análise de casos elaborados por cinco estudantes do curso de Química Licenciatura, ao longo da disciplina Abordagens Investigativas no Ensino de Química. A partir destes casos, foi realizada uma análise sobre quais características foram contempladas na estrutura da história do caso, de acordo com o referencial de Heirred (1998), além de uma reflexão sobre o desenvolvimento da atividade de elaboração de casos ao longo da formação inicial de professores.

Acredita-se que o EC pode proporcionar, tanto para os professores quanto para os alunos, uma nova metodologia de ensino nas salas de aulas, auxiliando os processos de ensino e aprendizagem e fomentando a participação ativa do estudante na construção do conhecimento. Além disso, sabe-se que ensinar conteúdos de química na sala de aula tem sido um desafio para os professores, pois o modelo de ensino tradicional, e o uso de livros didáticos de maneira acrítica, apresentam uma complexidade pela qual os alunos encontram dificuldades de compreender a matéria.

Essas considerações são importantes quando é pensado na formação inicial de professores, pois, há uma necessidade de conhecer e preparar atividades didáticas, recorrendo a metodologias ou estratégias que possam melhor contribuir para o aprendizado dos estudantes. Neste sentido, este trabalho visa contribuir para que os professores possam utilizar a proposta de EC como metodologia de ensino nas salas de aulas, pois pode contemplar várias características investigativas, onde o estudante é estimulado a elaborar hipóteses, solucionar problemas, pensar sobre determinadas situações, e a construir conceitos relacionados ao conteúdo de química.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico serão apresentadas as principais ideias que fundamentam o desenvolvimento do presente trabalho destacando a abordagem do ensino por investigação e o Estudo de Caso na perspectiva da formação de professores.

2.1 Ensino por investigação

O ensino tradicional no âmbito escolar, no que se refere a aulas baseadas na transmissão de conteúdo, com uso principalmente de quadro, giz, e livros didáticos, têm gerado bastante desinteresse dos estudantes, isso porque o professor é tido como o único detentor do conhecimento, onde os alunos não conseguem participar ativamente das aulas, expondo por exemplo seus conhecimentos a respeito dos assuntos. Logo o ensino tradicional pautado nestes aspectos mencionados, tem gerado bastante dificuldade na aprendizagem pelos estudantes e menor rendimento nas aulas.

Pensando em uma abordagem que permita com que os alunos sejam protagonistas de seu aprendizado, como também sejam capazes de elaborar hipóteses e resolver situações problemas, temos o Ensino por Investigação, considerado uma abordagem capaz de despertar o interesse do estudante nas aulas, além de possibilitar o desenvolvimento de habilidades argumentativas e cognitivas. Para Cappechi (2010) a habilidade argumentativa pode permear o ensino de Ciências por meio da intervenção e discussão dos estudantes possibilitando que estes construam explicações e opiniões referentes a distintas situações-problema relacionados com o conteúdo científico.

Zômpero e Laburú (2011) identificaram alguns aspectos comuns que auxiliam a caracterizar atividades fundamentadas na abordagem investigativa. Algumas dessas características consistem em: apresentar um problema a ser investigado, possibilitar a elaboração de hipóteses pelos alunos, propiciar o planejamento para realização do processo investigativo (visando a obtenção de novas informações), interpretação dessas novas informações e, a posterior comunicação delas.

Ressalta-se a problematização como uma das principais características do ensino por investigação, pois acredita-se que os estudantes participam ativamente na construção dos conhecimentos científicos ao solucionar problemas. Delizoicov (2005) afirma que problematizar também envolve a escolha e a formulação adequada de problemas para introduzir um novo conhecimento (para o aluno). Para o autor: “[...] é preciso que o problema formulado tenha uma significação para o estudante, de modo a conscientizá-lo de que a sua solução exige um conhecimento que, para ele, é inédito” (DELIZOICOV, 2005, p. 30).

Kasseboehmer et al. (2015) apontam que atividades de cunho investigativo são capazes de proporcionar um ambiente de aprendizagem, as quais incentivam o aluno a buscar soluções para o problema através das próprias características fornecidas no enunciado da problematização, além disso, o aluno é guiado a aprofundar seus conhecimentos e explorar novos conceitos que irão auxiliar durante a investigação.

O ensino por investigação pode conduzir o estudante a uma aprendizagem progressiva. Branco (2004, p. 476) define a aprendizagem progressiva como:

Um movimento multifacetado, com vários componentes comuns, nomeadamente: o papel fundacional ocupado pelo pensamento de Dewey; uma oposição à educação tradicional em termos de métodos, matérias de estudo e propósitos; uma educação centrada na criança e no seu desenvolvimento total; uma abordagem baseada na resolução de problemas, tendo em vista a criação e a melhoria de competências de vida; uma focagem na prática; a integração do conhecimento através de situações reais; a visão da escola como uma sociedade embriônica e um instrumento primário de mudança social; uma concepção democrática de educação., tornando o aluno sujeito ativo e crítico nas suas tomadas de decisões, por meio de elaboração de hipóteses, solução de problemas, exploração de seus conhecimentos, dentre outros.

Ademais, o Ensino por Investigação também é uma abordagem didática com características que facilitam a ocorrência de interações discursivas entre os estudantes e, nesse sentido as atividades pensadas com essa abordagem podem facilitar o surgimento de interações e aumentar a possibilidade de o professor atuar como mediador e não como agente puramente transmissor de conhecimento (CARVALHO, 2013; SASSERON; CARVALHO, 2011; TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015; MOTOKANE, 2015).

Neste trabalho acreditamos que a metodologia de Estudos de Casos possui aproximação com as características do ensino por investigação, e na sequência discutiremos de forma mais detalhada sobre esse assunto.

2.2 Estudos de casos

É sabido que ensinar química em sala de aula tem sido um grande desafio para os professores. Desta forma, o EC pode ser inserido nas aulas de Química, pois é uma metodologia de ensino que tem mostrado resultados bastante satisfatórios no que se refere a aprendizagem (SÁ; QUEIROZ, 2010).

Além disso, o EC tem contribuído de forma significativa para amenizar e solucionar essas dificuldades encontradas pelos professores em ensinar Química, sendo esta uma

metodologia de ensino considerada importante no contexto pedagógico da ciência e educação (SÁ; QUEIROZ, 2010).

Na literatura contemporânea, observa-se que a metodologia EC é compreendida como uma forma de ensinar conteúdos químicos de forma ativa, como mecanismo alternativo às aulas expositivas tradicionais, contribuindo para o desenvolvimento de novas habilidades argumentativas, trabalho em equipe, leituras, entre outras (SELBACH, 2021).

De acordo com a autora Selbach (2021, p. 39), a metodologia EC:

[...] transpassa somente o aprendizado de um determinado conteúdo. Toda a sequência didática é desenvolvida pautada em uma narrativa que simula uma situação real, descrita com uma ou mais problemáticas a serem resolvidas. Essas narrativas são denominadas “casos” e motivam os aprendizes ao se questionarem como e qual o motivo da ocorrência de certos fenômenos. Além disso, favorece a reflexão dos educandos acerca de possíveis formas de solucionar problemas específicos relacionados à futura prática profissional.

Especificamente em relação aos cursos de formação inicial de professores, Coelho et al (2018) apresentam que ao longo dos últimos anos têm sido incorporado nas matrizes curriculares discussões voltadas à inserção de distintas formas de mediar os conhecimentos em salas de aulas, com o intuito de promover melhorias no ensino de Ciências/Química presente na Educação Básica. Neste contexto, destaca-se que trabalhar com os futuros professores o EC e a abordagem do ensino por investigação, pode se mostrar eficiente em demonstrá-los a necessidade do uso de abordagens e metodologias de ensino que, além de auxiliar a aprendizagem de conceitos específicos da área em questão, estimulem no estudante habilidades cognitivas e argumentativas importantes como: o trabalho em grupo, a capacidade de expressão oral e escrita, o pensamento crítico, a tomada de decisão e a capacidade de resolver problemas do cotidiano.

É necessário realçar que ensinar conteúdos aos quais os estudantes vivenciam aliados a abordagens ou metodologias diversificadas, pode contribuir significativamente para que os estudantes possam aprender e construir suas próprias ideias e conhecimentos químicos. E o EC é uma metodologia de ensino que tem alavancado o ensino por meio de problemas reais ou fictícios próximos às vivências dos estudantes.

Um caso é uma narrativa com uma mensagem destinada a educar e não apenas a entreter (HERREID, 1997). Neste sentido, um caso pode ser compreendido como uma história cujo enredo promove a reflexão, instiga a elaboração de hipóteses, formulação de críticas e um posicionamento. Esses aspectos, além de promover uma nova estratégia de se aprender os conteúdos de química, também fazem com que os cidadãos estejam preparados para os desafios das suas existências individuais e coletivas no meio social. O EC pode possibilitar no

estudante o desenvolvimento do pensamento crítico, pois explora a leitura, a argumentação e o desafio (HERREID, 2004).

Herreid (1998b) propõe características de como estruturar um bom caso e estas podem orientar a estruturação da narrativa da história do caso, a qual o professor poderá propor. Deste ponto, o autor revela que o caso deve ter o caráter de um problema pelo qual o estudante deverá solucionar, permitindo que o aluno explique e justifique os fatos que levaram a sua resolução/resposta. Ademais, segundo o autor, um bom caso também deve ser atual, como também, despertar o interesse do estudante pela questão principal da história narrada.

Ressalta-se que Herreid (1998b) defende que um bom caso também deve conter citações, e que essas possam causar interesse dos estudantes pela questão. As citações podem dar mais veracidade aos fatos, mais drama à história, bem como, ser relevante para o leitor. Além disso, deve também ter utilidade pedagógica; fazer o uso de generalizações; deve provocar um conflito e forçar uma decisão. Ademais, constantemente, permeia um problema social (podendo ser real ou fictício), englobando o cotidiano do estudante. Logo, percebe-se a importância da construção de um caso na aplicação dessa metodologia de ensino.

Neste sentido, existem alguns pontos essenciais para a elaboração de um bom caso: um bom caso deve contar uma história, a qual deve ser interessante e estar próxima à realidade de quem irá resolvê-lo. Além disso, a história deve ter início e meio; o fim, muitas vezes só existirá após as discussões sobre o caso. Este deve centrar-se em um interesse e despertar uma questão. Para isso, ele deve ter um problema e conter drama e suspense (HERREID, 1998).

Além disso, outro aspecto importante que deve ser levado em consideração na elaboração do caso é a sua atualidade, a fim de despertar um interesse maior no aluno, levando a se importar pelo caso. Um bom caso também deve ser escrito como forma de criar empatia com os personagens centrais, pois torna a história mais autêntica e real.

A narrativa deve trazer situações possíveis de serem enfrentadas pelos alunos, o que pode tornar a sua solução mais interessante e, ainda, ter utilidade pedagógica. Deve provocar conflito, produzir uma discussão, forçar uma decisão: apresentando uma urgência/uma gravidade e exigindo do aluno a proposta de uma solução.

Por fim, o caso deve ter generalidade, ser útil, ter uma aplicabilidade geral. Ainda, ser breve, porém, longo o suficiente para relatar os dados pertinentes, tomando o cuidado de não propiciar uma análise tediosa aos estudantes (HEIRRED, 1998a).

Para Reis (2007), essas características, mencionadas anteriormente, podem e devem ser consideradas com o intuito de caracterizar um bom EC, além de destacar que estes atributos podem ser trabalhados em uma perspectiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). Os EC aplicados ao ensino das ciências, encorajam os alunos a analisarem criticamente as notícias sobre ciência e tecnologia veiculadas pelos meios de comunicação social; promovem uma melhor compreensão da natureza da ciência e das suas potencialidades e limitações e preparam os alunos para uma intervenção mais crítica em discussões e debates públicos sobre questões sócio científicas.

Vislumbrando dificuldades em elaborar casos e neste trabalho especificamente pensando na formação inicial de professores, além das características de um bom caso, apresentamos algumas ideias relacionadas a como um aluno pode propor, ou seja, por onde começar a estruturar um caso. Herreid (2000) cita duas abordagens para a proposição de casos: a primeira consiste em começar listando os conceitos gerais que se deseja ensinar e depois procurar uma boa história para usá-los; e a segunda é identificar uma boa história que seja adequada para a disciplina e pensar em quais conceitos se conectam bem com o caso. Partindo dessas considerações, segundo o autor, podemos ter um início de caso. No Quadro 1 são sintetizadas algumas etapas para iniciar a estruturação de um caso segundo Herreid (2000).

É fato que elaborar casos e pensar em atividades relacionadas não seja tarefa simples para o professor. Dessa maneira é muito importante inserir discussões desse cunho na formação inicial de professores. Entretanto, não foram encontrados trabalhos, em uma breve revisão de literatura realizada, que investigam o processo de elaboração de casos por professores no cenário brasileiro.

Quadro 1: Etapas, em relação a como escrever casos, propostas por Herreid (2000).

Etapas	Descrição
1º	Escolher um ou mais tópicos importantes da disciplina. Existe algum conflito, controvérsia, notícia ou experiência pessoal associada ao tópico? Se existir, melhor. Analisar se o tópico pode ser vinculado a qualquer problema contemporâneo (ex: aquecimento global, desastre ambiental, questões sociais).
2º	Revisar e pesquisar sobre o tópico para encontrar conexões e possibilidades.
3º	Anotar todos os conceitos possíveis do tópico que se pode trabalhar em sala de aula. Não precisa decidir ainda quais serão escolhidos para o caso.
4º	Listar todos/as personagens possíveis (fictícios ou reais) que possam ser afetados/as por esse tópico. Algum deles/as tem problemas a serem resolvidos ?
5º	Pensar em qual forma trabalhará o caso em sala de aula, pois isso influencia no processo de escrita. Rascunhar o caso sob o ponto de vista de um/a personagem escolhido/a da quarta etapa. Se houver uma crise, explore-a.
6º	Durante o rascunho, procurar oportunidades de introduzir termos ou conceitos que se pretende trabalhar. Lembrar que nem sempre todos os conceitos serão abrangidos.
7º	Revisar o rascunho listando os tópicos principais e secundários que apareceram no caso.
8º	Elaborar uma série de perguntas para incluir no final. Essas perguntas de estudo ajudarão os/as estudantes a reconhecer as questões importantes incorporadas no caso.

Fonte: Herreid (2000, p. 156).

Algumas pesquisas (SILVA et al, 2016; SOUZA et al, 2018; SELBACH et al, 2021) vêm abrangendo a temática EC na perspectiva da aplicação dessa metodologia de ensino. Nesse sentido, destaca-se o trabalho de Silva et al. (2016) que foi desenvolvido por meio de uma investigação centrada em um EC sobre o controle da lagarta-do-cartucho do milho para o ensino de conteúdos de química orgânica com alunos do 3º ano do ensino médio. Após a escolha do tema, foi feito o levantamento de fontes que poderiam ser utilizadas pelos estudantes durante a aplicação de uma WebQuest. Uma Webquest pode ser entendida como um recurso didático, que possibilita ao estudante uma ampla variedade de estudos que podem auxiliar na construção da solução de problemas. Este recurso inovador é acessível tanto para estudantes e professores, cujo sistema (site) é constituído por um questionário.

As atividades foram realizadas em grupo pelos estudantes. Logo, cada grupo ficou responsável por uma busca relacionada a três tópicos: 1. Analisar as estruturas químicas dos principais inseticidas sintéticos e naturais e fazer um estudo acerca dos aspectos ambientais e de saúde destes em contato com animais, plantas e seres humanos. 2. Pesquisar sobre as principais fontes de inseticidas sintéticos e naturais, bem como a forma de extração ou produção desses compostos. 3. Fazer uma relação das características dos inseticidas sintéticos com a respectiva estrutura química de cada classe de compostos estudados (solubilidade, toxicidade, degradabilidade, entre outras.) (SILVA et al, 2016).

Com relação aos resultados das buscas e pesquisas, os estudantes entraram em consenso e chegaram a uma conclusão de que a melhor forma para o controle da lagarta-do-cartucho seria a associação de abordagens diversas, inclusive conjuntamente, como o emprego de óleo do Neem. Além disso, neste trabalho, o uso da Webquest foi de extrema importância, e despertou bastante interesse dos estudantes, mostrando ser um instrumento valioso na construção do conhecimento, gerando um rico ambiente interativo, facilitador e motivador de aprendizagem (SILVA et al, 2016).

Também pode ser realçada a pesquisa de Souza, Cabral e Queiroz (2018) que teve como objetivo apresentar as funcionalidades e ferramentas do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) denominado eduqui.info, no qual atividades pautadas na resolução de estudos de caso são conduzidas no contexto do ensino de química. O acesso ao AVA é gratuito, o conhecimento de tais funcionalidades e ferramentas pode estimular os professores a empregar o referido método aliado aos recursos disponibilizados pelas novas tecnologia

No artigo foram apresentadas figuras ilustrativas, de como as funcionalidades do AVA funcionam, desta forma foi mostrado que um dos pontos importantes que o aplicativo fornece é o meio de comunicação por meio de mensagens e outros. Ademais, no AVA é possível que os alunos possam ter suporte ao chat e ao Fórum, para resolver os estudos de casos (SOUZA; CABRAL; QUEIROZ, 2018).

É válido ressaltar que no AVA há uma ferramenta denominada ArgPEC, que é utilizada para que os estudantes desenvolvam a capacidade argumentativa e escrita nas resoluções. O exemplo mostrado no artigo, foi sobre um estudo de caso que trata da diminuição das consequências de um vazamento de petróleo no mar. Neste aplicativo também há um tópico denominado “Kit Caso”. Nesta aba, tanto alunos, como professores, podem organizar e disponibilizar fontes consultadas para a resolução de estudos de caso. Além disso, outra ferramenta que auxilia os estudantes é o “Diário de Caso”, espaço no qual é destinado para que os estudantes possam deixar seus registros de reflexões acerca do processo que levou

o seu grupo à solução, sobre as facilidades e dificuldades encontradas (SOUZA; CABRAL; QUEIROZ, 2018).

Diante do uso desta ferramenta, os alunos realizaram as resoluções de quatro estudos de casos que tratavam sobre: substituição de embalagens PET; substituição da gasolina de aviação por combustíveis à base de cana-de-açúcar; redução da contaminação por petróleo no mar; substituição da gordura trans de doces caseiros. A resolução foi realizada em grupos de oito pessoas, durante 60 dias. Foram realizadas quatro fases, sendo duas centradas em ações individuais dos estudantes (fases 2 e 3) e duas em atividades por parte do professor (fases 1 e 4). Nesse sentido, a resolução dos estudos de casos foi feita por meio dos recursos do AVA mencionados anteriormente.

Os estudantes foram capazes de identificar e definir o problema a ser resolvido em cada estudo de caso, acessar, avaliar e utilizar informações necessárias à resolução do problema. Por outro lado, o professor assumiu o papel de auxiliar os estudantes na análise do problema e na busca de informações sobre o assunto, além de considerar as possíveis soluções expostas e, principalmente, fomentar a reflexão sobre as consequências das decisões tomadas por parte dos estudantes. (SOUZA; CABRAL; QUEIROZ, 2018).

Logo ao final, foi disponibilizado aos estudantes um questionário de dez questões. Os resultados finais mostraram que mais da metade dos estudantes concordam firmemente que: o acesso ao AVA e às suas ferramentas é fácil; obter as informações que desejam no AVA; o AVA é útil no andamento da disciplina, entre outros. Por outro lado, algumas percepções apontam para necessidades de aperfeiçoamento do AVA para aplicações futuras. (SOUZA; CABRAL; QUEIROZ, 2018)

O trabalho de Selbach et al (2021) também apresenta uma experiência com a estratégia de EC, realizada com 32 estudantes do Ensino Médio, noturno, de uma escola pública do interior do Nordeste, ocorrida no âmbito do PIBID. O caso aborda as implicações que o consumo da água, fora dos parâmetros de qualidade pode trazer para a saúde humana, uma problemática enfrentada pelos alunos da escola. A atividade foi dividida em quatro momentos, a saber: (i) apresentação do EC e constatação de conhecimentos prévios dos estudantes; (ii) análise dos parâmetros físico-químicos em contas de água e da composição química de águas comercializadas no mercado; (iii) realização de um experimento; e (iv) resolução do caso.

O estudo promoveu uma aprendizagem contextualizada, uma vez que os estudantes foram levados a refletir sobre uma questão vivenciada por eles e mediada pelos bolsistas do

PIBID, sendo as questões científicas trabalhadas pela professora e bolsistas do PIBID com base nos conhecimentos dos alunos (SELBACH et al, 2021).

Outras considerações realizadas no trabalho mostraram que estudantes do turno noturno não dispõem de tempo suficiente para estudar, logo, percebeu-se uma inconsistência nas considerações e pesquisas apresentadas por eles. Entretanto, os estudantes fizeram um bom trabalho em grupo, além de utilizar o pouco tempo livre que tinham em casa para pesquisar, puderam refletir sobre os temas tratados em sala de aula e argumenta oralmente sobre suas escolhas durante as apresentações, expondo seus pontos (SELBACH et al, 2021).

Os autores Paixão, Batista e Cruz (2019) descrevem um relato de sala de aula sobre a construção de um biodigestor. A pesquisa-ação foi o método utilizado. Para coleta e análise das concepções prévias foi utilizada a técnica de grupo focal pois promove discussão informal a partir da introdução de um tema social, gerando discussões com foco a partir de perguntas e questionamentos subsequentes. As atividades desenvolvidas foram divididas em dez momentos, nos quais se buscou discutir e contextualizar as relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Os alunos estavam cursando o ano letivo de 2017 e contou-se com a participação de 36 estudantes. A atividade desenvolvida foi realizada durante três momentos: processos investigativo, formativo e avaliativo.

Nesse sentido, o estudo de caso foi uma atividade proposta para que os alunos pudessem direcionar sua própria aprendizagem sobre a temática, enquanto exploravam a ciência envolvida em situações complexas, a fim de solucionar os problemas. Dessa forma, havia um questionário para orientar os alunos na resolução do estudo de caso, e, os alunos deveriam propor soluções além também de escolher qual biodigestor seria construído (PAIXÃO; BATISTA; CRUZ, 2019).

Os resultados evidenciaram que os alunos conseguiram articular e refletir sobre os conhecimentos de base, de modo a elaborar hipóteses e conclusões para os gargalos tecnológicos da construção de um biodigestor. Porém, transcendeu a ciência da Química, como as análises dos aspectos sociais, econômicos e ambientais dessa tecnologia norteando as relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (PAIXÃO; BATISTA; CRUZ, 2019).

Diante das análises dos artigos apresentados, pode-se concluir que existe uma carência de trabalhos que investigam as potencialidades e limitações do uso de EC no ensino e sua elaboração na formação inicial. Acredita-se que talvez seja carência da abordagem sobre a estruturação de casos na formação inicial e continuada de professores, e de outros aspectos como, por exemplo: a compreensão por futuros professores sobre quais características

constituem um bom caso, como elaborar, como o professor pode orientar os estudantes durante a resolução de um caso, dentre outras.

3 METODOLOGIA

Essa pesquisa contempla características de uma pesquisa qualitativa, no qual os dados coletados são referentes a quatro versões escritas, de propostas de casos elaboradas por cinco licenciandos em Química, investigando quais características foram contempladas em cada versão. Destacando que cada licenciando elaborou individualmente seu caso.

Nesse sentido, a fim de compreender como os licenciandos desenvolveram seus casos, foi feita uma análise das diferentes versões elaboradas por eles na disciplina Abordagens Investigativas no Ensino de Química no semestre 2020/2. Mais especificamente foram analisadas as características de um bom caso (HERREID, 1998) apresentadas nas histórias desenvolvidas pelos estudantes e tecidas relações com as atividades que foram abordadas na disciplina.

A disciplina de Abordagens Investigativas no Ensino de Química é ministrada no 5º período do curso de Química Licenciatura, de uma instituição de ensino federal localizada no sul de Minas Gerais. Tem como objetivo, “a elaboração de propostas de ensino que estejam baseadas na metodologia do Estudo de Casos, da Resolução de Problemas e no Ensino por Investigação, para diferentes temáticas para o Ensino Médio” (MATRIZ CURRICULAR 2018/2, SIG-UFLA) contribuindo com o processo da formação inicial de professores de química. Nesse sentido, o Estudo de Caso foi a principal metodologia de ensino trabalhada pela professora no decorrer do semestre investigado, que ocorreu integralmente de forma remota.

Eram disponibilizados, no Campus Virtual (Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizado na Instituição), Roteiros de Estudos Orientados (REOs) com atividades que poderiam ser realizadas em um período de 15 dias. Em cada REO estava previsto um encontro virtual para discussões e um encontro para esclarecimentos de dúvidas, portanto quinzenalmente ocorria um momento de discussões síncrono. De modo geral, os estudantes matriculados na disciplina participam de todos os encontros virtuais, incluindo a presença da autora desse trabalho. Assim, para cada encontro, a professora disponibilizava previamente referencial para auxiliar nas discussões e atividades para serem desenvolvidas. Logo, vários referenciais foram utilizados durante o período letivo para auxiliar na construção da proposta de caso. Um quadro com o cronograma geral está disponível ao final com informações sobre as atividades desenvolvidas na disciplina (Anexo A).

No início da disciplina foram feitas discussões para compreensão do que seria a abordagem do ensino por investigação. Na sequência, foi dado ênfase a estruturação do projeto estudo de caso e as discussões relacionadas. O projeto de estudo de caso, proposto

pela professora consistia na elaboração/construção de um caso, descrição sobre as características de um bom caso contempladas, possíveis soluções, criação de um questionário orientador e reflexões finais. Nesse sentido, este projeto foi realizado em quatro versões, como já mencionado anteriormente. A primeira versão consistia no levantamento de ideias prévias sobre a estruturação de um caso. Após a primeira versão entregue, os alunos tiveram que evidenciar quais as características presentes na proposta do caso e propor soluções. Na terceira versão, os alunos além de dar continuidade na produção do caso, tiveram que propor um questionário orientador para auxiliar na interpretação da problematização. Finalmente, na quarta e última versão do projeto deveriam inserir uma reflexão sobre a atividade realizada, que é a construção do caso. Portanto o projeto final objetivou contemplar todos estes aspectos mencionados.

A cada versão do projeto estudo de caso, a professora pedia que os estudantes elaborassem um fragmento do trabalho. A primeira parte a ser feita foi a proposta de um estudo de caso utilizando os conhecimentos prévios dos licenciandos; na segunda versão além de dar continuidade na proposta do caso, tínhamos que propor uma solução para o caso e quais conteúdos de química seriam trabalhados a partir da proposta de EC. Outro aspecto importante que foi solicitado pela professora na segunda versão, era que fossem colocadas no trabalho quais características foram contempladas a partir da proposta de EC, além de destacar no texto estas características. Na última versão, também foi solicitado que os licenciandos inserissem reflexões sobre a elaboração do caso.

Em um dos encontros virtuais, a professora explicou brevemente sobre o projeto, mas primeiramente, e antes de explicar o que é um estudo de caso, a professora pediu para que os alunos elaborassem uma proposta de estudo de caso, como imaginariam o que seria um caso (versão 1). Logo após essa versão entregue, a professora disponibilizou artigos para leitura e foi realizado um encontro virtual para abordarmos sobre o que é um EC. Por conseguinte, a professora devolveu a versão comentada, e então foram feitas a segunda versão da proposta de EC, após iniciarmos o entendimento sobre EC. Logo, a cada versão entregue, continuávamos nos reunindo virtualmente para discutir e ampliar nossas propostas de EC, além disso, também, era o momento de sanar nossas dúvidas. O referencial utilizado na disciplina para que os alunos contemplassem e estruturassem um bom caso, foi de Herreid (1998) baseado no trabalho de Sá e Queiroz (2010), porém, como mencionado anteriormente, foram lidos e discutidos outros referenciais no decorrer do semestre.

Diante ao apresentado, serão analisadas as características de um bom caso, segundo Herreid (1998), contempladas nas diferentes versões entregues pelos estudantes. Dessa maneira, para cada versão entregue, serão observadas as características presentes ou não observando todo o processo de elaboração do Caso. A análise dos dados foi organizada de maneira semelhante a apresentada no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2 – Organização para a sistematização das análises das características de um bom caso

Características de um bom caso	Versão 1	Versão 2	Versão 3	Versão 4
Contar uma história – esta deve ter início, meio e fim.				
O Caso deve despertar interesse por um problema real ou fictício para ser resolvido.				
Deve ser atual , despertando interesse maior no aluno ao problema proposto.				
Criar empatia com os principais personagens - as características dos personagens influenciam na tomada de decisão.				
A narrativa deve incluir citações , estas tornam o Caso real, proporcionando vida e drama à história.				
Relevante ao leitor , os casos devem ter situações que o aluno possa se envolver e assim saibam se posicionar.				
Provocar conflito , possibilitando debates.				
Forçar uma decisão – a resolução deve ser apresentada com urgência, exigindo uma solução proposta pelo aluno.				
Deve ter utilidade pedagógica – o problema do Caso deve estar no foco da narrativa, tendo relação a um conteúdo específico.				
Ser útil e ter generalidade.				
Deve ser curto , longo o suficiente para relatar os dados pertinentes, porém tendo cuidado para não ter uma análise tediosa nos alunos.				

Fonte: adaptado de Herreid, 2000

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o intuito de categorizar as versões elaboradas por cinco estudantes (aluno A, aluno B, aluno C, aluno D e aluno E) foi utilizado o referencial de Heirred (1998), investigando, a partir de cada versão entregue, quais características foram contempladas de um bom caso.

ESTUDANTE A

A seguir, no Quadro 3, será apresentada a análise das versões do aluno A.

Quadro 3: Categorizações das versões do aluno A.

Características de um bom caso	Versão 1	Versão 2	Versão 3	Versão 4
Contar uma história	Não	Sim	Sim	Sim
O Caso deve despertar interesse	Sim	Sim	Sim	Sim
Deve ser atual	Não	Sim	Sim	Sim
Criar empatia	Não	Sim	Sim	Sim
A narrativa deve incluir citações	Não	Não	Sim	Sim
Relevante ao leitor	Não	Sim	Sim	Sim
Provocar conflito	Não	Sim	Sim	Sim
Forçar uma decisão	Não	Sim	Sim	Sim
Deve ter utilidade pedagógica	Não	Sim	Sim	Sim
Ser útil e ter generalidade	Não	Sim	Sim	Sim
Deve ser curto	Não	Sim	Sim	Sim

Fonte: elaboração própria (2023)

Destaca-se que a proposta da primeira versão de como elaborar um caso, do aluno A apresentava:

“Um possível estudo de caso que tentaria desenvolver seria sobre o tratamento de água em uma certa cidade. Traria um texto base, e em seguida faria algumas questões para instigar os alunos ao questionamento. Este texto contemplaria uma contaminação na água de uma certa cidade e ao final dele teria uma pergunta do tipo: o que você faria se fosse um químico e te contratasse para resolver o problema?”.

É possível perceber que o aluno A não elaborou uma proposta de caso, mas descreveu como iria propor, ou seja, trouxe o enredo de uma problematização e por isso não contemplou várias características na primeira versão. O enredo da problematização apresentada na primeira versão do aluno A mostrou indícios de um caso que tivesse o objetivo de **despertar o interesse** dos alunos, por isso categorizamos essa característica como sim.

Inferese que o interesse dos estudantes pelo tema tratamento de água possa ser efetivo considerando que faz parte da vivência de todos, além disso a água é um dos principais componentes que obtido para a sobrevivência, esta temática abordada está mais próxima do cotidiano dos estudantes.

Destaca-se ainda o questionamento apresentado ao final da versão 1, no qual sugere-se que o estudante do ensino médio fosse um químico. Essa indicação pode desmotivar o estudante do ensino médio a propor uma solução considerando que muitos não vão seguir a carreira de químico ou podem imaginar que a solução não esteja ao seu alcance, necessitando de conhecimentos mais aprofundados na área.

Ademais, de forma geral é nítido que na primeira versão apresentada pelo aluno A, não há proposta de estudo de caso. Com isso, podemos concluir que isso é objetivado quando a professora solicita a primeira versão como uma proposta inicial (sem consultas a outras fontes), de forma a levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o que seria um EC. No caso da aula A, percebemos que ela tinha condições de propor e estruturar um bom caso, a partir das informações colocadas no texto.

Na segunda versão, apresentada no Quadro 4, é possível perceber que várias características começaram a ser contempladas. Por exemplo, **A narração de uma história**, com personagem central (Sr. João), descrevendo os fatos e acontecimentos. A história narrada é centrada em um interesse e possui um drama que pode **criar empatia** com os estudantes, já que eles podem se colocar no lugar do Sr João, pelo fato de que é uma situação que qualquer um pode passar.

Tem **generalidade, sendo útil** e com aplicabilidade, pois é possível resolver o problema sem prejudicar a população, ou até mesmo ao contrário, trazendo mais qualidade de vida para as pessoas. O Caso é **relevante** para o leitor por se tratar de uma água que estava com excesso de cloro, o qual era perceptível. Quando o assunto descrito está mais próximo do seu cotidiano este é capaz de despertar interesse, sendo capaz de promover a dedicação dos estudantes para a resolução da situação indicada. Além disso, **gera conflito** pois a empresa não forneceu amparo ao Sr. João.

Ainda em relação a versão 2, retomando o questionamento final apresentado juntamente a informação “estudante do terceiro ano do Ensino Médio e graduando em Química, realizar a análise da água desta cidade”, destacamos que ainda pode desmotivar o estudante do ensino médio a propor soluções. Até o momento parece que é necessário ter conhecimentos mais aprofundados em química para solucionar a problematização. Além de um equívoco pois não é possível estar cursando o ensino médio e curso superior concomitante.

Quadro 4: Versão 2 do EC do aluno A.

ESTUDO DE CASO: Tratamento de água

Bom Sucesso, uma cidade pequena localizada no sul de Minas Gerais, tem uma empresa de tratamento de água, Águas de Bom Sucesso. Esta empresa é antiga e tem uma política rigorosa relacionada ao tratamento da água. No entanto, alguns moradores estão reclamando da aparência da água (branca), o cheiro forte de cloro e estão preocupados em como isso pode afetar a sua saúde. Sendo assim, o senhor João, um morador antigo da cidade resolveu ir a empresa e fazer uma reclamação. Passando alguns dias nada foi feito e água continuava com as mesmas características. Os moradores indignados com a falta de consideração da empresa resolveram falar com as autoridades locais. Toda quarta-feira é realizado uma reunião na câmara dos vereadores onde a população pode levar algumas reclamações, a fim de serem sanadas. Com isso, o senhor João relatou o que estava observando na água e disse que já havia reclamado na empresa e nada foi feito. Um morador que estava presente disse que seu filho estava cursando Química na UFLA e poderia ajudar. Sendo assim, agora é com você, estudante do terceiro ano do Ensino Médio e graduando em Química, realizar a análise da água desta cidade. Usando seus conhecimentos como ajudaria a população?

Comparativamente, da segunda (apresentada no Quadro 4) para a quarta versão (final) (apresentada no Quadro 5) do Caso elaborado pelo aluno A, houve a inclusão de **diálogos (citações)** envolvendo os personagens. Tal característica é interessante para aproximar os estudantes que vão solucionar o caso e a história narrada.

Quadro 5: Versão final do EC do aluno A

ESTUDO DE CASO: Água tratada? Será?

Bom Sucesso, uma cidade pequena localizada no sul de Minas Gerais, tem uma empresa de tratamento de água, Águas de Bom Sucesso. Esta empresa é antiga e tem uma política rigorosa relacionada ao tratamento da água. No entanto, alguns moradores estão reclamando da aparência da água (branca), o cheiro forte de cloro e estão preocupados em como isso pode afetar a sua saúde. Sendo assim, o senhor João um morador antigo da cidade resolveu ir a empresa e fazer uma reclamação. Chegando na empresa, uma secretária o atendeu:

(secretaria) - Bom dia senhor! Em que posso ajudar?

(senhor João) – Bom dia! Gostaria de fazer uma reclamação a respeito da água.

(secretaria) – O meu trabalho é sobre a parte burocrática da empresa como pagamento da água, assistência domiciliar, entre outros. Mas posso anotar sua reclamação e passar para os meus superiores.

(senhor João) – Ficaria grato se você prestasse esse favor. Então, não só eu, mas alguns moradores estão reclamando da aparência da água e o cheiro forte e estamos preocupados em como isso pode afetar nossa saúde.

(secretaria) – Anotei aqui senhor! Assim que eu passar para os meus superiores, eles entraram em contato.

(senhor João) – Obrigado.

Passando alguns dias nada foi feito e a água continuava com as mesmas características. Os moradores indignados com a falta de consideração da empresa resolveram falar com as autoridades locais. Toda quarta-feira é realizado uma reunião na câmara dos vereadores onde a população pode levar algumas reclamações, a fim de serem sanadas. Com isso, o senhor João relatou o que estava observando na água:

(senhor João) – Boa noite senhores! Venho aqui em nome da população reclamar sobre a aparência da água e o mal cheiro e estamos preocupados em como isso pode afetar nossa saúde.

(vereador) – Boa noite senhor João! O senhor já conversou com a empresa?

(senhor João) – Sim e nada foi feito a respeito.

Uma professora de Química do Ensino Médio estava presente na reunião, ela levantou e disse:

(Professora) – Bom já que é uma preocupação de todos, eu como professora de química, se os vereadores colaborarem e a escola permitir, posso coletar algumas amostras de água junto com os meus alunos e analisar, logo, saberemos o motivo da aparência e o mal cheiro. E como o dia mundial da água está se aproximando posso apresentar o trabalho que os meus alunos vão criar a partir deste problema.

Com a fala da professora, todos concordaram e apoiaram. No dia seguinte, os alunos foram fazer uma visita na estação de tratamento de água e coletaram uma amostra para as possíveis análises.

Sendo assim, agora é com você, estudante do terceiro ano do Ensino Médio, realizar a análise da água desta cidade. Usando seus conhecimentos como ajudaria a população?

Por fim, o estudante na sua terceira e quarta versão contemplou todas as características de um bom caso. Acredita-se que este resultado “Sim” para todas as categorias das últimas versões possa ter relação com as discussões e estudos dos referenciais ao longo da disciplina, além da professora sempre retornar as versões aos estudantes com um feedback de sugestões de melhorias e vários questionamentos para reflexões.

ESTUDANTE B

No Quadro 6, a seguir, será apresentada a categorização das versões do Caso elaborado pelo estudante B.

O aluno B, em sua primeira versão, não propôs a estrutura de um caso, mas apresentou uma problematização.

“Uma fazenda produtora de cachaça no município de Candeias, Minas Gerais, comprava a matéria prima (cana de açúcar) do município de Lagoa da Prata, Minas Gerais, onde se vendia a cana de açúcar a um custo bem acessível. Logo no primeiro lote, notaram um aroma diferente e paladar amargo na sua cachaça. Quais possíveis motivos causariam esses problemas?”.

Quadro 6: Categorizações das versões do aluno B

Características de um bom caso	Versão 1	Versão 2	Versão 3	Versão 4
Contar uma história	Não	Sim	Sim	Sim
O Caso deve despertar interesse	Talvez	Sim	Sim	Sim
Deve ser atual	Sim	Sim	Sim	Sim
Criar empatia	Não	Talvez	Sim	Sim
A narrativa deve incluir citações	Não	Sim	Sim	Sim
Relevante ao leitor	Talvez	Sim	Sim	Sim
Provocar conflito	Sim	Sim	Sim	Sim
Forçar uma decisão	Não	Sim	Sim	Sim
Deve ter utilidade pedagógica	Não	Sim	Sim	Sim
Ser útil e ter generalidade	Não	Sim	Sim	Sim
Deve ser curto	Não	Sim	Sim//	Sim

Fonte: elaboração própria (2023)

A temática envolvida na problematização apresentada na versão 1 é **interessante e relevante ao autor**, pois é bastante conhecido e familiarizado na sociedade. A cachaça é um produto de origem mineira com reconhecimento internacional, sendo este um tema bastante atual. Ademais, outro grande fator sobre a temática é que esta tem grande influência na economia mineira e brasileira. Acredita-se que os estudantes podem ter sua renda influenciada por esta bebida de alguma forma, bem como: família ou algum conhecido produtor de cana ou da própria bebida, ou até mesmo algum envolvimento em relação a mão de obra no ciclo produtivo ou comercialização de produtos.

Entretanto, uma limitação desta temática seria refletir sobre usá-la ou não, pois, como estamos pensando em alunos do ensino médio, o consumo de bebidas alcoólicas não é indicado para essa faixa etária. Logo, é um tema que para alguns estudantes pode não fazer sentido, por não estar presente em suas ações diárias. Ou até mesmo ter cuidado em como abordar para que não haja incentivo do consumo de bebidas alcoólicas.

Na segunda, terceira e quarta versão o aluno B se mostrou bastante produtivo, com isso contemplou todas as características de um bom. A seguir (Quadro 7) podemos verificar a versão final do estudante.

Quadro 7: Versão final EC aluno B.

Assoviando e chupando cana

Pedro teve uma infância muito tranquila no interior de Minas Gerais, em uma cidadezinha chamada Candeias. Cresceu ajudando seu pai em serviços de roça, plantando café, capinando lotes, carreando com bois e nas horas vagas jogava baralho com João, seu pai, e Daniel, seu irmão mais velho que estudava agronomia na Universidade Federal de Lavras. O tempo foi passando até que Pedro chegou ao terceiro ano do ensino médio em 2017, conseguiu tirar uma boa nota no ENEM e ingressou na mesma faculdade que já estudava seu irmão mais velho, Daniel. Pedro entrou na Universidade Federal de Lavras em segundo lugar no curso de Química e foi logo contar a boa notícia para a família:

(Pedro) - Fala aí pai! Trago notícias ótimas comigo.

(Daniel) - Já vai começar se gabar né Pedro? Disse Daniel em um tom engraçado.

(João) - Pois então fale rápido Pedro, seu velho não pode ter tanto suspense não, o coração já percorreu uma caminhada boa.

(Pedro) - Então que rufem os tambores!! Eu consegui entrar na UFLA pai! A mesma faculdade que o Daniel. Minhas aulas vão começar no segundo semestre!

(Daniel) - Boa maninho!! Pelo tanto que você estudou eu tinha certeza que iria conseguir!

(João) - Que notícia maravilhosa meu filho, vocês dois sempre me deixaram muito orgulhosos! Pode ter certeza que o pai vai dar um jeito de pagar o aluguel pra você lá!!

Por mais que seu João estava cheio de orgulho do seu filho caçula, ele ficou muito preocupado, pois era um pai solteiro que não tinha das melhores condições. Já era muito difícil sustentar o Daniel com renda dos cafezais. Daí surgiu uma ideia:

(João) - Meus filhos, o pai teve uma ideia muito boa! Se lembram do seu tio Ronaldo? Ele mudou há um tempo para Lagoa da Prata - MG, e tem uma plantação de cana-de-açúcar muito grande lá. Então estive pensando em montar um pequeno alambique para produzir cachaça (aguardente) e conseguir pagar as despesas de vocês dois!

(Daniel) - Agora pronto, o pai ficou doido de vez Pedro.

(Pedro) - Para com isso Daniel, eu acho uma ótima ideia! Ainda mais que você e eu podemos ajudar o pai. Agora que eu irei estudar Química e você já estuda Agronomia podemos usar do que aprendermos e fazer uma boa cachaça!

(João) - Ai ó! Eu sabia que ia vingar!

Após um mês, João ligou para seu irmão, colocou a conversa em dia, comprou a cana e preparou seu primeiro lote depois de aprender como se produz cachaça. Seus filhos estavam presentes na produção e ansiosos para saborear a cachaça:

(Daniel) - Eu bebo primeiro!

(João) - Pode ir tirando seu cavalinho da chuva, filho. Eu que fiz, eu que bebo primeiro!

Enquanto os dois discutiam, Pedro pegou o primeiro copo de cachaça e bebeu um pouco. Com expressão indignada falou:

(Pedro) - O pai, isso aqui já tá pronto ou falta algum processo?

(João) - Já está pronta né! Me da o copo, deixa eu beber. (João bebeu e cheirou a cachaça e disse)... Uai gente, acho que deu alguma coisa errado.

(Daniel) - Eu não quero nem beber isso mais não, acredito em vocês. (Mesmo falando assim, Daniel experimentou e cheirou a cachaça também)... O pai, isso aqui deve que pegou gosto desse equipamento seu aí, provavelmente algum dos canos está enferrujado.

Depois de ter trocado todos os canos do equipamento de destilação, fizeram novamente a cachaça e perceberam que ficou com o mesmo cheiro e sabor.

(Daniel) - Assim não dá não pai, essa cana que o senhor comprou é de onde mesmo? (João) - É lá de Lagoa da Prata filho, seu tio Ronaldo cultiva elas próximo a um lago salino, eles chamam de Praia Municipal.

(Pedro) - Então vamos fazer assim pai! Eu vou pedir uma ajuda para colegas de classe do ensino médio, e o Daniel pergunta seus amigos e professores da faculdade também para nos auxiliar. (As aulas da faculdade de Pedro ainda não começaram por isso buscou ajuda com os amigos do ensino médio).

(Daniel) - Sim pai! A gente vai conseguir produzir uma boa cachaça juntos! A gente poderia também dar uma utilidade para esse bagaço que sobrou ai né, por que se acumular irá atrair formigas e ratos para a roça.

(João) - Obrigado meus filhos. Assim que possível me dêem um retorno, por favor.

Vocês são os amigos de Pedro e vão auxiliar encontrar as soluções para o cheiro desagradável da cachaça. Para isso formulem hipóteses! Também pensem em alguma utilidade para o bagaço que restou da cana-de-açúcar.

A partir da elaboração da segunda versão, o estudante conseguiu contemplar as características de um bom caso. Ele elaborou o EC com base nas informações e texto base que já havia feito na primeira versão, logo, na sequência incluiu citações, estruturou seu caso de forma curta e sucinta. No decorrer da história também são colocados diálogos entre os personagens principais, sendo este considerado uma característica marcante para Heirred (1998).

Ademais, algumas das características contempladas da segunda até a quarta versão: um bom caso produz empatia com os personagens centrais: **O diálogo dos personagens**, o drama financeiro e o problema a ser enfrentado aproxima o leitor com os personagens principais, motivando a encontrar uma solução, mesmo que indiretamente. **Um bom caso inclui citações:** “É lá de Lagoa da Prata filho, seu tio Ronaldo cultivava elas próximo a um lago salino, eles chamam de Praia Municipal.”; essa é uma citação do caso. **Um bom caso força uma decisão:** a estratégia usada para determinar urgência na solução foi a entrada do filho mais novo na faculdade, onde suas despesas são bancadas pelo pai que necessita de uma renda para manter seus filhos estudando. O problema característico da cachaça impede que João comercialize o produto e consiga pagar as despesas dos filhos. Ressalta-se que da segunda versão até a quarta não houve mudanças significativas, ou seja, somente de ortografias e melhoria na narrativa do caso para deixá-lo com uma melhor compreensão.

ESTUDANTE C

No Quadro 8, a seguir, será apresentada a categorização das versões do Caso elaborado pelo estudante C.

Quadro 8: Categorizações das versões do aluno C

Características de um bom caso	Versão 1	Versão 2	Versão 3	Versão 4
Contar uma história	Não	Sim	Sim	Sim
O Caso deve despertar interesse	Sim	Sim	Sim	Sim
Deve ser atual	Sim	Sim	Sim	Sim
Criar empatia	Sim	sim	Sim	Sim
A narrativa deve incluir citações	Não	Sim	Sim	Sim
Relevante ao leitor	Sim	Sim	Sim	Sim
Provocar conflito	Talvez	Sim	Sim	Sim
Forçar uma decisão	Sim	Sim	Sim	Sim
Deve ter utilidade pedagógica	Não	Sim	Sim	Sim
Ser útil e ter generalidade	Talvez	Sim	Sim	Sim
Deve ser curto	Não	Sim	Sim	Sim

Fonte: elaboração própria (2023)

O aluno C também propôs na sua primeira atividade uma questão problematizadora, e está poderá ser norteadora para a criação de um EC. A questão evidencia possíveis características para sua proposta de EC como: um tema que desperta interesse, pois trata-se de um acontecimento de conhecimento nacional e que afetou muitas vidas, e por isso, é relevante para o leitor. A seguir expomos a primeira proposta apresentada pelo aluno C.

“No ano de 2015, ocorreu em Mariana uma cidade localizada em Minas Gerais a ruptura de uma barragem de minérios. Com isso, vários rejeitos de minérios composto por lama, água e principalmente óxido de ferro foram expostos ao solo, trazendo consigo grandes impactos nos ecossistemas, afetando a qualidade de vida do homem, uma vez que os mesmos ficaram desalojados, assim como também os recursos da natureza. Sabendo que esse fato acontecido em Mariana prejudicou a fertilidade do solo assim como também na qualidade da água, principal recurso para a vida da população e animais.

Você como aluno de Química, como poderia ajudar os habitantes de Mariana a recuperar a fertilidade solo para que os agricultores possam fazer suas plantações e a qualidade da água para possam consumi - la?”

A temática da problematização proposta pelo estudante é bastante **relevante** e capaz de **despertar o interesse dos estudantes**, pois trata-se da ruptura de uma barragem de minérios que ocorreu na Cidade de Mariana, cidade histórica e conhecida nacionalmente, por este motivo trata-se de um acontecimento real. Além disso, outro ponto positivo que a

temática trata, é sobre impactos que acometem o solo. Pessoas que vivem na região foram as mais afetadas por essa fatalidade, prejudicando também agricultores, pessoas que trabalham e dependem do serviço do campo. Por estes motivos, os estudantes podem se sentir sensibilizados com o caso tendo **empatia**, pois ele acontece o mais próximo de todos e também é um **tema atual**, visto que ocorreu no ano de 2016. Essas são algumas características também apontadas na primeira versão.

Assim sendo, diante desta problematização, o aluno C conseguiu estruturar um caso e apresentar as características de um bom caso já na segunda versão. Importante salientar que a evolução principal da elaboração do caso se deu da primeira versão para a segunda, não apresentando alterações estruturais nas demais versões.

Na primeira versão o aluno C não trouxe citações, com diálogos. Além disso, também não se tinha um personagem central de uma história para contemplar um texto narrativo. Só com a primeira proposta também não era possível compreender ainda a utilidade pedagógica que o autor gostaria de enfatizar.

Já na segunda versão, estas características aparecem. Acredita-se que estas características começaram a aparecer não só devido ao feedback que a professora ponderou, mas também pela ampla discussão dos referenciais utilizados. Uma característica importante é que na segunda versão tinha personagens principais, como Pedro e Joana. Como também trouxe **um conflito**, onde as águas utilizadas para irrigação das plantações da família foi uma das áreas atingidas pelo desastre, prejudicando assim o sustento e trabalho do casal, trazendo impactos financeiros. Por esta razão o caso também apresenta utilidade pedagógica.

Além disso, o estudante apresenta **citações**, como: “- Oi João! Como você está? “; “Oi Pedro estou bem e como vocês estão após o desastre ocorrido? E as plantações?”. Além disso, o caso contou uma história, mostrando apontando as características contempladas, tendo personagens principais e sendo um texto narrativo.

Assim sendo as demais versões (terceira e quarta) foram basicamente para contemplar as demandas exigidas pela professora, como feedback de sugestões de melhorias e reflexões a fim de melhorar a escrita, por exemplo.

A seguir pode ser verificada a última versão (Quadro 8) contemplada pelo estudante.

Quadro 8: Versão final proposta EC aluno C.

Ferro, aqui não!!!!

Pedro casou-se com Joana, proprietária de uma fazenda, localizada na cidade de Mariana, situada em Minas Gerais. O casal trabalha na área da agricultura com plantação de mandioca, café, pimenta, dentre outros, sendo essa a única fonte de renda da família.

As plantações de Pedro e Joana estavam aumentando gradativamente, com isso também tiveram que contratar mais pessoas para ajudar no trabalho. Até que, no dia 5 de novembro de 2015, ocorreu um desastre na cidade, a ruptura de uma barragem, de responsabilidade da mineradora Samarco. A lama e rejeitos de mineração espalharam por toda a cidade, destruindo casas, causando mortes, e, ainda trouxe consigo grandes impactos no ecossistema, afetando a qualidade de vida do homem, uma vez que ficaram desalojados, assim como também os recursos da natureza.

Com o ocorrido, as águas utilizadas para irrigação das plantações da família foi uma das áreas atingidas pelo desastre, conseqüentemente isso afetaria o trabalho do casal. Dessa forma, preocupado com a situação em que se encontrava, Pedro se lembrou de seu amigo João que é professor de Química no Ensino Médio. Assim ligou imediatamente para ele para pedir sua ajuda, já que com seus conhecimentos Químicos poderia contribuir para solucionar o problema.

- Oi João! Como você está?

- Oi Pedro estou bem e como vocês estão após o desastre ocorrido? E as plantações?

- Estamos bem amigo. Por esse motivo estou ligando, as nossas águas utilizadas para irrigar as plantações foram contaminadas. Segundo um analista que esteve examinando a qualidade da água, encontrou grande quantidade de ferro em partículas sólidas, e, ainda disse, que a concentração de ferro presente na água está 10 vezes maior que o limite proposto pelo Ministério da Saúde, Portaria N0 518. Eu e Joana estamos preocupados, já que essa água é de fundamental importância para nossa atividade. Você que é formado em Química, será que pode nos ajudar a solucionar o problema com métodos eficazes e mais rápidos para descontaminação, para que possamos utilizar a água o mais rápido possível?

- Então Pedro, irei propor o seu problema e a situação em que se encontra para meus alunos do 1º ano, que no momento estão estudando separação de misturas, para que eles possam me ajudar, e, assim que eu tiver uma solução eu entro em contato.

Você é um dos alunos de João, e, precisa ajudá-lo a encontrar a melhor forma de descontaminar a água o mais rápido possível. Qual solução você propõe para que a água possa ser utilizada novamente sem afetar as plantações de Pedro e Joana?

ESTUDANTE D

No Quadro 9, a seguir, será apresentada a categorização das versões do Caso elaborado pelo estudante D.

Quadro 9: Categorizações das versões do aluno D

Características de um bom caso	Versão 1	Versão 2	Versão 3	Versão 4
Contar uma história	Sim	Sim	Sim	Sim
O Caso deve despertar interesse	Sim	Sim	Sim	Sim
Deve ser atual	Sim	Sim	Sim	Sim
Criar empatia	Sim	Sim	Sim	Sim
A narrativa deve incluir citações	Não	Sim	Sim	Sim
Relevante ao leitor	Sim	Sim	Sim	Sim
Provocar conflito	Sim	Sim	Sim	Sim
Forçar uma decisão	Sim	Sim	Sim	Sim
Deve ter utilidade pedagógica	Sim	Sim	Sim	Sim
Ser útil e ter generalidade	Talvez	Sim	Sim	Sim
Deve ser curto	Talvez	Sim	Sim	Sim

Fonte: elaboração própria (2023)

O aluno D como visto no quadro de categorização anterior, contemplou muitas características de um bom EC na primeira versão, isto porque o aluno, propôs uma história com temática e fatos. Acredita-se que este fato ocorreu porque o estudante já tinha contato anterior com a metodologia de estudo de caso, inclusive estava desenvolvendo o seu trabalho de conclusão de curso usando essa metodologia concomitantemente ao desenvolvimento da disciplina.

Analisando as características, ainda que o aluno tenha contemplado quase todas as características de um bom caso, o estudante não introduziu citações no decorrer do seu caso. A proposta da primeira versão pode ser observada a seguir.

“Malu é aluna do 3º ano do Ensino Médio de uma escola de Lavras – MG e na reta final do último ano letivo ela começou a sentir dores no estômago, dificuldade para dormir e ansiedade. Diante disso, sua mãe resolveu levá-la ao médico para saber o que poderia ser feito para que ela se sentisse melhor. O médico, por sua vez, falou que esses sintomas poderiam estar relacionados ao fato de Malu estar nervosa para prestar vestibular, já que ela quer muito passar na prova para fazer o curso de direito na UFLA.

Para ajudar no caso da Malu, o médico sugeriu que ela tomasse algum ansiolítico, que são medicamentos para diminuir a ansiedade e tensão, porém a mãe da Malu prefere que ela tome algo natural e não esses medicamentos. Com isso, então, o doutor sugeriu que Malu tomasse alguns chás para os sintomas que ela está sentindo, mas não falou especificamente qual chá é o indicado para cada sintoma. Diante dessa situação, Malu foi pedir para os colegas de classe que eles a ajudassem a pesquisar os chás que podem ajudar a melhorar os sintomas que ela sente.

Vocês são os colegas da Malu e, para ajudá-la, devem pesquisar quais são os chás recomendados para esses sintomas, mas devem ter o cuidado de procurar quais os princípios ativos de cada chá, suas estruturas químicas, como age o corpo humano e, também, se possuem contra indicações ou cuidados para fazer a ingestão desses compostos. Mãos a obra!

A temática foi sobre o uso de chá, sendo esta uma das bebidas mais consumidas no mundo, muitas vezes pelo fato de possuir características como aroma e sabor agradáveis, porém o principal motivo pelo qual essa bebida se espalhou para diversas culturas, é o fato de possuírem muitas propriedades medicinais. Assim sendo, esta temática é **relevante para o leitor**, pois faz parte do cotidiano de muitos estudantes, uma vez que os chás são comumente utilizados desde os primórdios. Logo, acredita-se que grande parte das pessoas já tiveram contato com plantas que são utilizadas para fazer chá.

Outra questão interessante e relevante também é sobre as propriedades medicinais contidas nos chás existentes graças à composição química de cada planta, que apresentam compostos biologicamente ativos, trazendo assim **utilidade pedagógica** para o caso. Após a ingestão, os chás produzem em seu metabolismo substâncias com propriedades específicas chamadas de princípios ativos. Por este motivo e explicação, o caso na segunda versão foi contemplado sobre ser **útil para as pessoas e ter generalidade**.

Como apresentado na primeira versão, o aluno D não incluiu citações, porém apresentou o personagem principal do seu caso. Entretanto, já na segunda versão ficou evidenciada que a história **apresentou citações**, onde esta se desenvolve com um bom enredo,

possuindo a presença de fatos e personagens, além de informações que dão veracidade a história. Essas características são observadas durante a leitura do texto da versão 2.

Nas versões subsequentes, como na terceira e quarta versão, o aluno D conseguiu contemplar as características segundo o referencial, mostrando-se assim ter uma boa compressão sobre a metodologia. A seguir pode ser observada a versão final (Quadro 10).

Quadro 10: Versão final EC do aluno D

Os chás para Malu

Malu é aluna do 3º ano do Ensino Médio de uma escola de Lavras – MG e na reta final do seu último ano letivo começou a sentir dores no estômago, dificuldade para dormir e percebeu que estava muito ansiosa. Diante disso, sua mãe resolveu levá-la ao médico para saber o que poderia ser feito para que se sentisse melhor. O médico, por sua vez, após pedir e analisar os exames clínicos da paciente, afirmou que ela estava clinicamente bem e que esses sintomas poderiam estar relacionados ao fato de Malu estar nervosa para prestar vestibular, já que ela quer muito passar na prova para fazer o curso de direito na UFLA.

Ainda no consultório, o médico comenta:

- Como sua filha está clinicamente bem eu vou te dar um encaminhamento para a psicologia, já que lá eles vão saber ajudá-la da melhor forma. E eu acredito que seja realmente muita tensão por conta do momento em que ela está vivendo.

- Ah sim, doutor! Muito obrigada por nos orientar, hoje mesmo vou marcar uma consulta psicológica para ela. Realmente essa pressão de vestibular abala muito os alunos, eu morro de dó! Teria mais alguma recomendação ou só essa, doutor?

- Eu, geralmente, recomendo muito para os meus pacientes a ingestão de chás, principalmente pelo fato de que muitos deles podem ajudar a controlar esses sintomas, além de ser natural. Então, sugiro que vocês façam uma pesquisa sobre isso e que a Malu comece a ingerir os chás recomendados para os sintomas que ela está sentindo. Fora isso, só seguir com o acompanhamento psicológico mesmo! Espero que você fique bem logo, Malu!

Diante dessa situação, Malu foi pedir para os colegas de classe que eles a ajudassem a pesquisar os chás que podem auxiliar a melhorar os sintomas que ela sente.

Vocês são os colegas da Malu e, para ajudá-la, devem pesquisar quais são os chás recomendados para esses sintomas, mas devem ter o cuidado de procurar quais os

princípios ativos de cada chá, suas estruturas químicas, como agem no corpo humano e, também, se possuem contra indicações ou cuidados para fazer a ingestão desses compostos. Mãos à obra!

ESTUDANTE E

No Quadro 11, a seguir, será apresentada a categorização das versões do Caso elaborado pelo estudante E.

Quadro 11: Categorizações das versões do aluno E

Características de um bom caso	Versão 1	Versão 2	Versão 3	Versão 4
Contar uma história	Não	Sim	Sim	Sim
O Caso deve despertar interesse	Não	Sim	Sim	Sim
Deve ser atual	Não	Sim	Sim	Sim
Criar empatia	Não	Sim	Sim	Sim
A narrativa deve incluir citações	Não	Sim	Sim	Sim
Relevante ao leitor	Não	Sim	Sim	Sim
Provocar conflito	Não	Talvez	Sim	Sim
Forçar uma decisão	Não	Sim	Sim	Sim
Deve ter utilidade pedagógica	Não	Sim	Sim	Sim
Ser útil e ter generalidade	Não	Sim	Sim	Sim
Deve ser curto	Não	Sim	Sim	Sim

Fonte: elaboração própria (2023)

O aluno E na sua primeira versão é notório que não tinha nenhuma ideia/entendimento sobre o que é um EC e tão pouco como estruturar um bom caso. A seguir podemos observar como foi elaborada a primeira versão do estudante E.

“Desenvolvimento de um possível estudo de caso para alunos do 3º ano do Ensino médio.

O estudo de caso que será descrito neste arquivo, consiste em uma análise através de questionários prévios e pós. Os alunos receberão um questionário prévio antes do início da

ministração do conteúdo elaborado pelo professor, ou seja, com o intuito de extrair algumas informações e possíveis concepções alternativas dos alunos com relação a química orgânica, este questionário terá perguntas como por exemplo:

- I. O que é química Orgânica para você?*
- II. O que espera aprender?*
- III. Você sabe qual é o elemento da tabela periódica mais importante, na química orgânica a ser estudada no 3º ano do Ensino médio?*

Diante dessas questões propostas pelos alunos, como um questionário prévio, é possível verificar quais são as ideias e possíveis concepções que os alunos têm. Com essas extrair informações é possível transforma-lás em dados estatísticos, para serem comparados ao final primeiro bimestre considerando que as escolas são bimestrais). Além disso, os alunos terão aulas expositivas e interativas. Cabe ressaltar que para um início de aula, é necessário que o professor conte como surgiu a química orgânica, qual cientista denominou este nome. Ademais, contar o que aconteceu , ou seja iniciar com um contexto histórico da química Orgânica.

Com uma proposta de ensino durante o bimestre, o professor poderá desenvolver jogos dentro da sala de aula, para tornar a aula mais dinâmica e “sair” do modo tradicional “quadro”. Uma vez, que ao ensinar química orgânica dentro da sala de aula é possível que o professor também utilize representações de outras maneiras para mostrar aos alunos as moléculas. Como por exemplo, quando for um alceno(ligações simples) , alceno(ligações duplas) e alcino (ligações triplas), além disso, mostrar as ramificações nas moléculas. Essas ideias de representação fora do quadro pode-se tornar mais visível aos olhos dos alunos, e assim compreenderem melhor.

Neste sentido, percorrido o trajeto de ensinamento da primeira parte do conteúdo aos alunos, aplicar o questionário pós. Interessante ressaltar, que este questionário consistira com as mesmas perguntas que foram feitas no início de uma primeira aula. Entretanto, a única pergunta que pode ser reformulada é a “ o que você espera aprender”, por “o que você aprendeu, e se foi o que o aluno acreditava ”. Com isso, através deste questionário é possível transformar essas informações em dados novamente.

A partir dos dados coletados através do questionário prévio e pós, é possível

verificar se os objetivos do professor foram alcançados, se os alunos mudaram suas ideias, e se alguma concepção permanece. Ainda, estes dados comparados podem ser verificados pelos próprios alunos através de discussão dentro da sala de aulas, entre os alunos e o professor.’

Diante do exposto, é possível afirmar que o aluno não sabia como propor uma proposta de EC. Reafirmamos essa evidência ao observar as categorizações apresentadas no Quadro 11. A sua primeira versão não tem uma temática envolvida como nas dos demais estudantes e também não trouxe uma problematização. Embora a temática não seja considerada o principal elemento para se ter um bom caso, foi uma base para que os alunos conseguissem estruturar seus casos na segunda versão.

Somente na segunda versão é que então o aluno E consegue propor um caso como pode ser observado no Quadro 12.

Quadro 12: Versão 2 EC do aluno E.

ESTUDO DE CASO: MORTANDADE DOS PEIXES

Em uma pequena cidade no interior de Minas Gerais, cidade essa chamada de Ibituruna, primeiro povoado de Minas, passa um rio extenso. Os moradores da cidade chamam esse, de “rio das mortes”, isso porque houve fatos históricos que levaram o falecimento de várias pessoas, na época, em mais ou menos no próximo do ano de 1850. A história é narrada pelo João, que tem 70 anos e têm acompanhado toda a evolução da cidade, principalmente por ser uma cidade histórica, sendo o primeiro povoado de Minas.

Senhor João, que tem 70 anos e têm acompanhado a evolução da cidade, relata que aquele rio é sempre foi uma atração; e um dos pontos turísticos da cidade, pois, as pessoas que chegam em feriados e em visitas, não deixam de passar por aquele, pois neste rio não tem nenhum sinal de poluição, e muitos peixes ali se encontravam.

João conta, que era possível até ver os peixes pulando, ainda sim dizia que:

–“Ali a gente via os dourados pulando”.

Entretanto, recentemente o prefeito contratou o serviço de uma instalação de termelétrica na cidade. Termelétrica é utilizada para a geração de energia elétrica, através de um processo que libera energia pela queima de algum tipo de combustível renovável ou não renovável. Dessa forma, com o passar do tempo, após certo tempo de funcionamento, o

senhor João foi ao rio com seu neto e verificou que houve uma mortandade muito grande de peixes, o que não era muito justificável, uma vez que ali não se tinha poluição, que é um dos fatores que levam a mortandade de peixes.

Diante dessa situação, o neto de seu João ficou angustiado de ver que seu avô estava triste com aquela situação, pois sabia o quanto seu avô gostava de passear por ali e contar sobre aquele rio. O neto de seu João que estava iniciando seus estudos no curso de Química, decidiu fazer uma pesquisa com alguns colegas que já estão quase formando, e que já fizeram a disciplina de Química Ambiental, para saber qual o motivo da mortandade dos peixes, se pode estar relacionado com a instalação da termoeletrica, ou não. Já que esse fato ocorreu após alguns dias de funcionamento.

Você é o amigo do neto de Senhor João, portanto justifique o que aconteceu que ocasionou a mortandade dos peixes, e proponha soluções para que essa infelicidade não aconteça novamente.

Como mostrado anteriormente, na segunda versão, o estudante E conseguiu construir uma história com base em uma temática envolvendo uma questão ambiental. Logo, a partir desta, quase todas as características foram contempladas, trazendo ainda aspectos que o referencial Herreid (1998) defende, como por exemplo **a narração de uma história**, por qual foi retratada a história de uma cidade do Sul de Minas, que teve a participação do Sr. João e seu neto; **desperta o interesse pela questão**, pois a história fala sobre o Rio das Mortes que é muito conhecido e bem visto pelos turistas que passam pela cidade; a proposta de estudo de caso **força uma decisão** com relação a mortandade dos peixes, por qual é uma questão ambiental que afeta o meio ambiente e que também por consequência, a nossa sobrevivência; **é relevante** pois trata-se de uma questão ambiental que afeta diretamente as plantas, o rio, a natureza, além de ser um dos pontos turísticos mais conhecidos da cidade.

Além disso o **uso de generalizações** no estudo de caso está presente quando é destacado que, aquele rio é um ponto turístico que atrai muitas pessoas a conhecerem a cidade, traz movimento para a cidade e trata-se de uma cidade histórica; **um bom caso produz empatia com os personagens centrais**: é notório na proposta de estudos de casos que os personagens descritos fazem com que o público tenha empatia diante de uma questão ambiental da cidade com relação aos rios e os peixes que ali vivem; **um bom caso é relevante ao leitor**: por se tratar de um problema ambiental e também por esse problema afetar o turismo na cidade, torna-se bastante relevante para as pessoas; e por fim o estudo de caso tem

utilidade pedagógica, pois além de ser uma questão ambiental que está inserida no dia a dia dos estudantes, é motivo de não só solucionar o problema, como também adquirir conhecimento a respeito sobre o tema. Todas essas características foram contempladas na segunda versão, e sendo aprimoradas até o final do trabalho, isto é, na terceira e quarta versão (Quadro 13).

Quadro 13: Versão final do EC do aluno E.

ESTUDO DE CASO: MORTANDADE DOS PEIXES

Em uma pequena cidade no interior de Minas Gerais, cidade essa chamada de Ibituruna, primeiro povoado de Minas, passa um rio extenso. Os moradores da cidade chamam esse, de “rio das mortes”, porque houve fatos históricos que levaram o falecimento de várias pessoas, próximo do ano de 1850.

Senhor João, que tem 70 anos e têm acompanhado a evolução da cidade, relata que aquele rio sempre foi uma atração; um dos pontos turísticos da cidade, pois, as pessoas que chegam em feriados e em visitas, não deixam de passar por ele, pois neste rio não tem nenhum sinal de poluição, e muitos peixes ali se encontravam.

João conta, que era possível até ver os peixes pulando, ainda sim dizia que:

- “Ali a gente via os dourados pulando”.

Entretanto, recentemente o prefeito contratou o serviço de uma instalação de termelétrica na cidade. Termelétrica é utilizada para a geração de energia elétrica, através de um processo que libera energia pela queima de algum tipo de combustível renovável ou não renovável. Dessa forma, com o passar do tempo, após certo tempo de funcionamento, o senhor João foi ao rio com seu neto e verificou que houve uma mortandade muito grande de peixes, o que não era muito justificável, uma vez que ali não se tinha poluição, que é um dos fatores que levam a mortandade de peixes.

Diante dessa situação, o neto de seu João ficou angustiado de ver que seu avô estava triste com aquela situação, pois sabia o quanto gostava de passear por ali e contar sobre aquele rio. O neto de seu João que cursa o ensino médio, decidiu procurar ajuda com seus colegas para saber qual o motivo da mortandade dos peixes.

Uma análise geral

Ao analisar de maneira abrangente a categorização de todas as versões dos casos dos estudantes, torna-se evidente a necessidade de refletir sobre a importância de incorporar essa metodologia de ensino durante a formação inicial de professores. Os resultados indicam que os futuros professores não estavam familiarizados com as diversas características dos casos, destacando a importância de proporcionar uma compreensão mais aprofundada dessa metodologia de ensino durante a preparação para o magistério. Isso ressalta a relevância de incluir o estudo e a prática dos Estudos de Casos na formação inicial, contribuindo para que os educadores estejam mais preparados e capacitados para implementar essa metodologia de ensino de forma eficaz em suas futuras práticas pedagógicas.

Foi possível notar que os alunos A, B, C e D já tinham um entendimento sobre o que é uma questão problema, possibilitando na primeira versão iniciar a escrita de uma problematização. Inferimos que o conhecimento sobre questão problema pode estar relacionado as atividades desenvolvidas na disciplina de Ensino de Química I ao elaborar o projeto de experimentação. Embora o estudante E também já tenha cursado esta disciplina.

Destaca-se também que os estudantes da disciplina, com exceção do estudante E, priorizaram a escolha de um tema, associado a alguma história, para dar início a proposta de EC, indo ao encontro das sugestões de Herreid (2000). Herreid (2000) cita duas abordagens para a proposição de casos: a primeira consiste em começar listando os conceitos gerais que se deseja ensinar e depois procurar uma boa história para usá-los; e a segunda é identificar uma boa história que seja adequada para a disciplina e pensar em quais conceitos se encaixa com o caso. As abordagens propostas pelo autor citado podem contribuir de forma significativa para começar um EC.

No projeto estudo de caso a professora pediu a elaboração de um EC que poderia ser desenvolvido com alunos do 3º ano do ensino médio, sem nenhum tipo de consulta ou orientação. Após as discussões relacionadas a primeira versão, foi evidenciado que os estudantes priorizaram a escolha de temáticas, mas muitos tinham dúvidas em como relacionar os conceitos químicos e como estruturar um caso. Nesse sentido, a professora responsável indicou algumas leituras sobre as características de um bom caso e foi feita uma rodada de apresentações e discussões de artigos que relatam a aplicação de casos no ensino médio.

Na sequência os estudantes tiveram que reelaborar os casos (versão 1) e inserir no projeto uma discussão sobre quais características de um bom caso estavam sendo

contempladas na versão 2, juntamente com a proposição de soluções e indicação de quais conceitos químicos estavam relacionados. Acreditamos que a mudança mais notória entre as versões 1 e versões 2 tenha sido influenciada pelas atividades solicitadas na disciplina pois era preciso fazer uma reflexão mais aprofundada sobre o que estava sendo proposto para a entrega da versão 2. Ao observar o cronograma de disciplina, apresentado no anexo A, notamos que os estudantes entregaram a versão 1 na semana 4 e a versão 2 na semana 8. E na versão 2 já era preciso indicar quais características de um bom caso estavam sendo contempladas, o que pode ter influenciado na presença desses elementos. Ao observar o cronograma da disciplina, apresentado no anexo A, notamos que os estudantes entregaram a versão 1 na semana 4 e a versão 2 na semana 8. E na versão 2 já era preciso indicar quais características de um bom caso estavam sendo contempladas, o que pode ter influenciado na presença desses elementos. O fato de os estudantes conseguirem contemplar as características de um bom caso segundo o referencial estudado, mostra o papel importante da professora, sob como ela nos orientou e proporcionou discussões no decorrer do curso. Além da dedicação dos estudantes no desenvolvimento do trabalho.

Dando ênfase a inferência feita apresenta-se trechos dos projetos elaborados pelos estudantes.

“O que mais me chamou atenção nesse Estudo de Caso foi a evolução que tive após realizar as leituras sugeridas pela professora. Iniciei montando uma história breve com poucas características de um Bom Caso (Sá 2006), trazendo apenas uma problemática com potencialidades de ensino de química de forma investigativa. Lendo alguns Estudos de Caso e artigos foi montado esse trabalho, acredito que ainda necessite de adaptações, mas fico feliz com o resultado.” Estudante B

“Desenvolver a proposta de um estudo de caso foi algo inovador e consequentemente cheio de desafios. A escolha do tema foi uma tarefa árdua, contudo, depois de sua escolha, o desafio de qual conceito seria abordado, a fim de que pudesse elaborar a proposta do caso. Apesar das dificuldades iniciais, e, de várias leituras sobre o assunto, o crucial foi as soluções para o caso. Mesmo com leituras, algo estava confuso, as ideias surgiam, mas será que realmente a solução proposta para o caso era a ideal? Essa reflexão era pertinente.” Estudante C

Especificamente em relação aos casos elaborados destaca-se a inserção de um químico em algumas histórias. Deste ponto é válido ressaltar que a proposta de casos foi realizada por estudantes do curso de Química Licenciatura. Acredita-se que por esta razão alguns futuros professores possam ter colocado a situação para um Químico resolvê-lo, não prevendo assim, o impacto negativo que poderia causar. Entretanto, um dos objetivos do uso do EC na

disciplina Abordagens Investigativas no Ensino de Química é estimular a sua inserção no ensino médio. Situações como essa foram recorrentes, uma vez que analisando as versões dos estudantes que elaboraram casos na disciplina, foi possível verificar que alguns, colocam como limitação aos alunos terem atribuição e formação do curso de Química em específico.

A característica inserção de diálogos ou citações no caso não foi contemplada em nenhum projeto em sua primeira versão. Acreditamos que seja a característica que os estudantes mais desconheciam ou tinham dificuldade em estruturar nas histórias. As citações podem ser apresentadas, por exemplo, no formato de recorte de entrevistas ou reportagens, ou através de diálogos entre os personagens. “Ouvir” os próprios personagens pode deixá-los mais próximos dos leitores.

Em relação às contribuições para a formação de professores também se destaca os trechos a seguir, dos projetos dos estudantes.

“Desenvolver a elaboração do estudo de caso possibilitou a construção de conhecimento de um novo método de ensino, que pode ser utilizado no futuro em salas de aulas. Ainda, habilidades de leitura, escrita e reflexão foram aprimoradas.” Estudante C

“A partir do trabalho realizado, pode-se concluir que foi uma atividade válida e importante para o processo de formação docente, visto que o Estudo de Caso é pouco utilizado, principalmente no Ensino Médio, e, por isso, se mostrou pertinente. Por ser um método inovador, foi trabalhoso elaborá-lo do zero e contemplar todos, ou a maioria, dos requisitos para que seja um bom Caso, porém é um processo enriquecedor e que contribui muito em vários aspectos para os futuros professores.

Por fim, a forma como os Estudos de Casos desenvolvidos, pelos estudantes, foi socializados engrandeceu ainda mais esse processo formativo, já que compartilhamos nossas ideias e, também, outras formas de elaborar essa atividade.” Estudante D

“Contudo, acredito que ter aprendido a elaborar a proposta de Estudos de casos foi muito importante para a minha formação acadêmica, e para atuar como futura professora de Química, pois é possível construir um pensamento crítico e contribuir de forma ímpar na atuação futura, principalmente voltada para a educação básica.

Ademais, sabemos que é necessário investir e buscar estratégias diversificadas para tornar as aulas mais dinâmicas e didáticas, visto que o uso do Ensino tradicional não visa ter aulas investigativas, mas sim aulas as quais não permeia que os alunos possam elaborar hipóteses, elaborar questões problemas, contextualizar, entre outros.” Estudante E

É importante salientar que estudantes, futuros professores, poderão ser norteados no trabalho de elaboração dos Casos consultando fontes diversas, além de contar com o suporte da professora durante todo o planejamento. Isso se faz importante quando pensamos na

formação inicial de professores e desenvolvemos materiais que realmente podem ser usados em nossa prática de maneira fundamentada e reflexiva.

Como mencionado anteriormente, esta disciplina foi ministrada de forma remota, utilizando a plataforma Google Meet para realizar encontros quinzenais. Apesar disso, a professora esteve sempre acessível por meio do campus virtual e e-mails, respondendo dúvidas e demonstrando compreensão diante do contexto do Estudo Remoto Emergencial. Consideramos que a disciplina foi conduzida da melhor maneira possível, dadas as condições impostas.

Entretanto, acreditamos que, se fosse presencial, a disciplina teria sido mais proveitosa. Presencialmente, não enfrentaríamos desafios como perda de conexão à internet, falta de sinal e outras limitações comuns ao ensino remoto. Essa perspectiva ressalta a importância e os benefícios do contato direto em um ambiente presencial para otimizar a experiência de aprendizado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho realizado mostrou-se importante ser realizado, pois além de enfatizar a importância da disciplina Abordagens Investigativas no Ensino de Química, tratou-se de uma metodologia bastante importante que merece destaque durante a formação Inicial de professores, justamente pela carência de novas metodologias/estratégias que não são abordadas e introduzidas na vida dos estudantes.

Neste trabalho de conclusão de curso, a partir das categorizações realizadas utilizando o referencial de Heirred (1998) como a principal referência em EC, foi possível refletir e perceber que o papel do professor mediador foi de suma importância para que o estudante conseguisse propor e estruturar um bom caso, contendo as características primordiais segundo o autor.

Além disso, observa-se também a evolução dos casos, que se deu principalmente da primeira para a segunda versão. Essa mudança ocorreu principalmente advindo dos estudos de artigos e trabalhos explorados na disciplina, que somaram com as discussões e encontros virtuais que realizávamos quinzenalmente. Esses encontros foram excepcionais para sanar dúvidas, compartilhar conhecimento e dialogar de forma geral sobre a metodologia EC.

Como conclusão deste trabalho, acredito que a experiência de cursar a disciplina Abordagens Investigativas no Ensino de Química foi de suma importância para a minha formação como futura professora de Química. É percebido que a metodologia de Estudo de Casos (EC) pode ser no ensino médio, apesar de muitos estudantes terem enfatizado sua aplicação principalmente na graduação.

Ademais, destaca-se que as disciplinas na área de ensino e a participação no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) durante o curso foram fundamentais para tornar mais claro e real o quão completo e satisfatório é o curso de Química-Licenciatura na UFLA, mesmo diante dos desafios ao longo da vida acadêmica. A ênfase na área de ensino merece destaque, pois, sem dúvida, somos formados por professores capacitados que nos motivam e encorajam a nos tornarmos os melhores professores de Química.

REFERÊNCIAS

- BRANCO, M. L. **A educação progressiva como alternativa: as vozes dos educadores.** Educ. Soc., Campinas, v. 35, n. 127, p. 475-489, abr.-jun. 2014.
- CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI). In: LONGHINI, M. D. (Org.). **O Uno e o Diverso na Educação.** Uberlândia: EDUFU, 2011.
- CARVALHO, A. M. P. **O ensino Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas.** In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2013.
- COELHO, G.E.P.. SILVA, P. C., LOPES, T. F. S.F. **A prática pedagógica do professor mediador e a motivação no processo de ensino e aprendizagem.** Faculdade Capixaba da Serra - MULTIVIX. JULHO, 2018.
- CRUZ.P.MC.; BATISTA.H .C; PAIXÃO. M.V.V. **Construção de um biodigestor na escola: um estudo de caso fundamentado numa perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)** Vol. 41, N° 4, p. 351-359, NOVEMBRO, 2019.
- DELIZOICOV, D. **Conhecimento, tensões e transições.** Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo USP, São Paulo/SP, 1991.
- DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, M. (Org.). Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epis/temologia em uma concepção integradora. Florianópolis, SC: **Editora da UFSC**, p. 125-150, 2005.
- ERSKINE, J. A., LENDERS, M. R. & Mauffette-Lenders, L. A. **Ensinando com casos.** Waterloo, Canadá: Davis and Henderson Ltd. 1981.
- HERREID, C. F. Selecting Potatoes for Miss Bonner. **Journal of College Science Teaching**, Arlingtonv. 27, n. 4, p. 236-239, 1998b.
- HERREID, C. F. What Makes a good case? **Journal of College Science Teaching**, Arlington, v. 27, n. 3, p. 163-165, 1998a.
- HERREID, Clyde F. & Durei, Kristie. Intimate debate technique: medicinal use of Marijuana. **Journal of College Science Teaching**, Arlington, 36(4), 10-13, 2007.
- HERREID, Clyde F. What is a case? Bringing to science education the established teaching tool of law and medicine. **Journal of College Science Teaching**, Arlington, 27(2), 92-94. 1997.
- HERREID, Clyde F. What makes a good case? **Journal of College Science Teaching**, Arlington, 2Z(3), 163-169. 1998.
- HERREID, Clyde F. Cooking with Betty Crocker: a recipe for case writing. **Journal of College Science Teaching**, Arlington, 29(3), 156-158. 2000.

HERREID, Clyde F.. Twixt fact and fiction: a case writer's dilemma. **Journal of College Science Teaching**, Arlington, 31(7), 428-430. 2000.

HERREID, Clyde F. Twixt fact and fiction: a case writer's dilemma. **Journal of College Science Teaching**, Arlington, 31(7), 428-430. 2002.

HERREID, Clyde F. "Clicker" cases". **Journal of College Science Teaching**, Arlington Arlington, 36(2), p. 43-47. 2006.

HERREID, Clyde F. Case study teaching. **New Directions for Teaching and Learning**, Wiley, (128), 31-40. 2011.

HERREID, Clyde F. Putting words in their mouth: writing dialogue for case studies. **Journal of College Science Teaching**, Arlington, 4Z(4), 50-55. 2018.

HERREID, Clyde F. The chef returns: a recipe for writing great case studies. **Journal of College Science Teaching**, Arlington, 48(3), 38-42. 2019.

HERREID, Clyde F., PRUD'HOMME-GÉNÉREUX, Annie., Schiller, Nancy A., Herreid, Ky. F. & Wright, Carolyn. What makes a good case, revisited: the survey monkey tells all. **Journal of College Science Teaching**, Arlington, 46(1), 60-65. 2016.

KASSEBOEHMER, A. C.; HARTWIG, D. R. e FERREIRA, L. H. **Contém Química 2: pensar, fazer e aprender pelo método investigativo**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2015.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio**, v.17, n. especial, p. 115-137, 2015.

PAIXÃO, V.V.M.; BATISTA, C.H.; CRUZ, M.C.P. Construção de um biodigestor na escola: um estudo de caso fundamentado numa perspectiva ciência, tecnologia e sociedade (CTS). **Química nova na escola**, v.41, n.4, 2019.

REIS, P. O ensino de ética nas aulas de ciências através do estudo de casos. **Revista Interações**, n° 5, p. 36-45, 2007.

SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudos de caso em química. **Química Nova na Escola**, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudos de caso no ensino de química**. 2.ed. São Paulo: Átomo, 2010.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, v.17 n. especial. p. 49-67, 2015.

SELBACH, L.A; DANIEL.P. D; RIBEIRO.A.C.D; PASSOS.G.C. **O método de Estudos de Caso na promoção da argumentação no Ensino Superior de Química: uma revisão bibliográfica**. Vol. 43, N° 1, p. 38-50, FEVEREIRO, 2021.

SILVA. M.,L.,T.; BERNARDINELLI, S.; SOUZA.F.F; MATOS.P.A; ZUIN.G.V.
Desenvolvimento e Aplicação de Webquest para Ensino de Química Orgânica: Controle Biorracional da Lagarta-do-Cartucho do Milho. Vol. 38, N° 1, p. 47-53, FEVEREIRO, 2016.

SOUZA.S.N; CABRAL.O.F.P; QUEIROZ. L.S. **Ambiente Virtual de Aprendizagem para a Aplicação de Atividades Didáticas Pautadas na Resolução de Estudos de Caso.** Vol. 40, N° 3, p. 153-159, AGOSTO, 2018.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de Biologia. **Revista Ensaio**, v. 17, n. especial, p. 97-114, 2015.

ZÔMPERO, A. F., & LABURÚ, C. E. Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos Históricos e Diferentes Abordagens. **Revista Ensaio** Pesquisa Em Educação Em Ciências (Belo Horizonte), 13(3), 67–80. <https://doi.org/10.1590/1983-21172011130305>. 2011.

Anexo A

Cronograma com informações sobre as atividades desenvolvidas na disciplina GQI180 – Abordagens investigativas. Destacando que o planejamento da disciplina foi adaptado devido a oferta em formato remoto.

Período	Tema	Referências indicadas
Semana 1	Apresentação Conhecimentos prévios sobre Ensino por investigação	
Semana 2	Ensino por investigação como abordagem didática	FERRAZ, A. T. Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas de física. 2015. Dissertação de mestrado (Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo, campus capital, 2015. (Indicação de leitura – trecho compreendido pelas páginas 19 a 33)
Semana 3	Experimentação na perspectiva do Ensino por investigação (Vídeo problema do barquinho – LAPEF). Grau de abertura das atividades investigativas.	CARVALHO, A.M.P. Fundamentos teóricos e metodológicos do Ensino por Investigação. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v.18, n.3, 2018. (Indicação de leitura – trecho compreendido pelas páginas 765 a 772)
Semana 4	Levantamento de conhecimentos prévios sobre Estudo de Caso. Elaboração de um Estudo de Caso que poderia ser desenvolvido com alunos do 3º ano do ensino médio, sem nenhum tipo de consulta ou orientação. Introdução ao método estudo de caso.	Versão 1 do Caso SÁ, L. P. A argumentação no ensino superior de química: investigando uma atividade fundamentada em estudos de casos. Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006, 165f. (trecho – p.1 a 18)
Semana 5	Referencial sobre produção de casos investigativos. Análise e discussões dos casos produzidos na semana anterior pelos colegas.	SÁ, L. P. A argumentação no ensino superior de química: investigando uma atividade fundamentada em estudos de casos. Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006, 165f (trecho - p.32 – 35 (item – produção de casos investigativos, segundo Herreid).
Semanas 6 e 7	Seminários contemplando experiências que usaram o Estudo de Caso como metodologia de ensino.	SOUSA, R. S.; ROCHA, P. D. P. e GARCIA, I. T. S. Estudo de caso em aulas de química: percepção dos estudantes

		<p>de nível médio sobre o desenvolvimento das suas habilidades. Química Nova na Escola, v. 34, n. 4, p. 220-228, 2012.</p> <p>TOMAZ, A.R. et al. O método de Estudo de Caso como alternativa para o ensino de química: um olhar para o ensino médio noturno. Química nova na escola, v.41, n.2, p.171-178, 2019.</p> <p>SILVA, O.B.; OLIVEIRA, J.R.S.; QUEIROZ, S.L. SOS Mogi-Guaçu: contribuições de um estudo de caso para a educação química no nível médio. Química nova na escola, v.33, n.3, 2011.</p> <p>ALBA, J.; SALGADO, T.D.M.; DEL PINO, J.C. Estudo de caso: uma proposta para abordagem de funções da química orgânica no ensino médio. R. Bras. De Ensino de C&T, v.6, n.2, 2013.</p> <p>PAIXÃO, V.V.M.; BATISTA, C.H.; CRUZ, M.C.P. Construção de um biodigestor na escola: um estudo de caso fundamentado numa perspectiva ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Química nova na escola, v.41, n.4, 2019.</p>
Semana 8	<p>Retomada sobre a produção do caso. (Apresentação do Caso reelaborado. Justificativa para a escolha do tema do Caso. Características do Caso. (Indique quais características foram contempladas considerando um “bom” Caso) Soluções para o Caso e Conteúdos de Química que podem ser abordados.)</p> <p>Discussão sobre um caso divulgado na literatura.</p>	<p>Versão 2</p> <p>TEZUKA, D. Y.; BERNARDINELLI, S.; SILVA, G. B. Estudo de caso: Embalados na sacola. In: QUEIROZ, S. L.; ALEXANDRINO, D. M. (orgs) Estudos de Caso para o ensino de química 2. Curitiba: CRV, 2018. 152p.</p>
Semanas 9 e 10	<p>Habilidades desenvolvidas ao longo do uso de um Estudo de Caso.</p> <p>Diferenciação entre estudo de caso: metodologia de pesquisa X metodologia de ensino</p>	<p>Retomada de leituras indicadas nos seminários.</p> <p>GUIMARÃES, D.; MENDONÇA, P.C.C. Avaliação de habilidades cognitivas em um contexto sociocientífico com foco nas habilidades argumentativas. Química Nova na Escola, v.37, n° especial, p.35-42, 2015.</p>
Semanas 11 e 12	<p>Retomada sobre a produção do caso (I. Apresentação do Caso reelaborado. II. Justificativa para a escolha do tema do Caso.</p>	<p>Versão 3</p> <p>Retomada de leituras indicadas nos seminários focando nos questionários usados durante as aplicações dos casos e</p>

	<p>III. Características do Caso. (Indique quais características foram contempladas considerando um “bom” Caso)</p> <p>IV. Soluções para o Caso e Conteúdos de Química que podem ser abordados.</p> <p>V. Questionário orientador. (item novo)</p> <p>VI. Referências.)</p>	<p>discussão sobre o processo de tomada de decisão.</p> <p>SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Estudo de casos no ensino de química. 2. ed. rev. Campinas, SP: Átomo, 2010.</p>
Semanas 13 e 14	<p>Solucionar os casos propostos pelos colegas;</p> <p>Discussão sobre os casos já elaborados e possíveis indicações de como poderiam ser abordados na educação básica.</p>	
Semanas 15, 16 e 17	<p>Apresentações dos projetos Estudo de Caso desenvolvidos individualmente;</p> <p>Entrega da última versão.</p> <p>(I. Apresentação do Caso reelaborado.</p> <p>II. Justificativa para a escolha do tema do Caso.</p> <p>III. Características do Caso. (Indique quais características foram contempladas considerando um “bom” Caso)</p> <p>IV. Soluções para o Caso e Conteúdos de Química que podem ser abordados.</p> <p>V. Questionário orientador.</p> <p>VI. Considerações finais (reflexões sobre o estudo de caso e a formação inicial)</p> <p>VI. Referências.)</p>	Versão 4.